

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. Juli 2005 (07.07.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/060815 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **A47L 15/42**,  
G01F 23/26

GMBH [DE/DE]; Carl-Wery-Str. 34, 81739 München  
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/053404

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
10. Dezember 2004 (10.12.2004)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **CURTIUS, Georg**  
[DE/DE]; St. Wolfgangstr. 1, 89407 Dillingen (DE). **HES-  
TERBERG, Bernd** [DE/DE]; Emil-Nolde-Str. 14, 89520  
Heidenheim (DE). **ROSENBAUER, Michael** [DE/DE];  
Riedweg 19, 86756 Reimlingen (DE). **SCHWEIER,  
Peter** [DE/DE]; Am Bühl 10, 86735 Forheim (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 60 561.4 22. Dezember 2003 (22.12.2003) DE  
10 2004 019 351.7 21. April 2004 (21.04.2004) DE

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BSH BOSCH UND SIEMENS  
HAUSGERÄTE GMBH**; Carl-Wery-Str. 34, 81739  
München (DE).

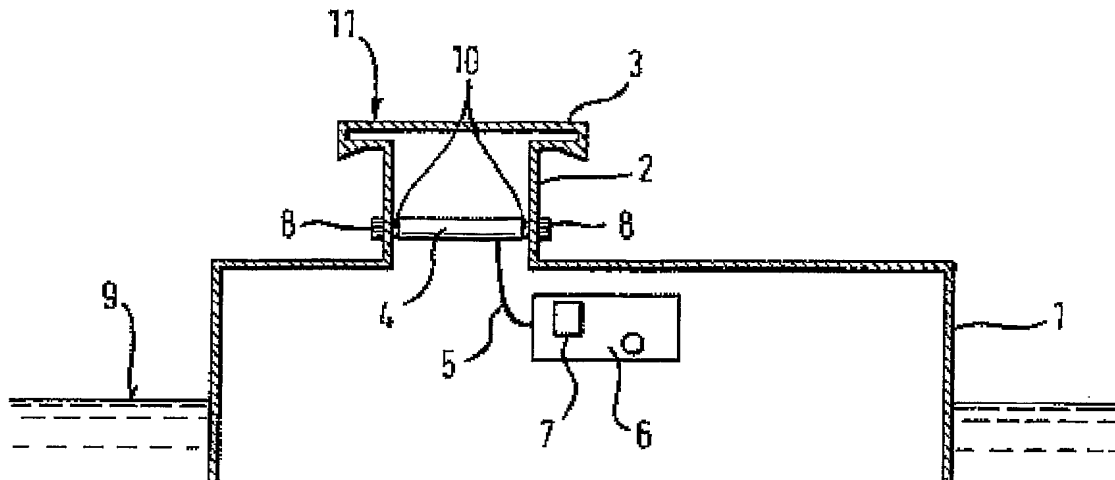
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE**

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DISHWASHER WITH A SYSTEM FOR RECOGNITION OF FILLING LEVEL

(54) Bezeichnung: GESCHIRRSPÜLMASCHINE MIT EINEM SYSTEM ZUR FÜLLSTANDSERKENNUNG



(57) **Abstract:** According to the invention, a dishwasher with a system for filling level recognition may be achieved which reliably determines the fluid level inside the dishwasher without the use of moving parts, whereby said dishwasher is provided with at least one capacitive filling level sensor (4) for recognition of the fluid level (9) of the rinsing fluid contained in the dishwasher, the electrical capacitance of which changes depending on the height of the fluid level. The fluid level in the dishwasher can thus be reliably determined without the need for moving parts and merely by the use of electronic components. Said system further permits a non-contact filling level recognition, whereby the filling level sensor and the rinsing fluid do not come into contact.

(57) **Zusammenfassung:** Die Aufgabe eine Geschirrspülmaschine mit einem System zur Füllstandserkennung bereitzustellen, das ohne die Verwendung von beweglichen Teilen den Flüssigkeitspegel in der Geschirrspülmaschine zuverlässig ermittelt, wird bei der erfindungsgemässen Geschirrspülmaschine dadurch gelöst, dass zur Erkennung des Flüssigkeitspegels (9) der in der Geschirrspülmaschine enthaltenen Spülflüssigkeit mindestens ein kapazitiver Füllstandssensor (4)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/060815 A1



AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU,

AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

vorgesehen ist, dessen elektrische Kapazität sich in Abhängigkeit von der Höhe des Flüssigkeitspegels verändert. Dadurch kann ohne die Notwendigkeit beweglicher Teile und allein durch die Verwendung elektronischer Komponenten der Flüssigkeitspegel in der Geschirrspülmaschine zuverlässig ermittelt werden. Das erfindungsgemäße System ermöglicht ferner eine kontaktlose Füllstandserkennung, bei der Füllstandssensor und Spülflüssigkeit nicht miteinander in Kontakt kommen.

## **Beschreibung**

### **Geschirrspülmaschine mit einem System zur Füllstandserkennung**

- [001] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Geschirrspülmaschine mit einem System zur Erkennung des Flüssigkeitspegels der in der Geschirrspülmaschine enthaltenen Spülflüssigkeit.
- [002] Es sind Geschirrspülmaschinen mit Vorrichtungen zur Füllstandserkennung bekannt, bei denen die Erfassung des Flüssigkeitspegels mit mechanischen Mitteln beispielsweise durch Schwimmer erfolgt. Bei Vorrichtungen dieser Art schwimmt der Schwimmer auf der Flüssigkeitsoberfläche auf, sobald der Flüssigkeitspegel in der Geschirrspülmaschine ein bestimmtes Niveau übersteigt. Der Schwimmer ist üblicherweise mit einem Schalter mechanisch verbunden, der seinen Schaltzustand aufgrund der Aufschwimmbewegung des Schwimmers ändert und ein entsprechendes Signal an die Programmsteuerung der Geschirrspülmaschine weiterleitet.
- [003] Andere Systeme zur Erfassung des Flüssigkeitspegels in einer Geschirrspülmaschine arbeiten mit einer Druckdose in einem kommunizierenden Röhrensystem, die bei steigendem Flüssigkeitspegel komprimiert wird. Aus dem Ausmaß der Kompression der Druckdose kann der Flüssigkeitspegel in der Geschirrspülmaschine ermittelt werden. Diese bekannten Systeme zur Füllstandserkennung haben den Nachteil, dass sie eine Anzahl mechanisch beweglicher Teile aufweisen, die für Verschleiß und Verschmutzung beispielsweise durch abgelagerte Spülrückstände anfällig sind, was zu Toleranzproblemen bis hin zum vollständigen Ausfall der Vorrichtung zur Füllstandserkennung führen kann.
- [004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Geschirrspülmaschine mit einem System zur Füllstandserkennung bereitzustellen, das ohne die Verwendung von beweglichen Teilen den Flüssigkeitspegel in der Geschirrspülmaschine zuverlässig ermittelt.
- [005] Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 10 gekennzeichnet.
- [006] Die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine umfasst mindestens einen Spülbehälter zur Aufnahme von zu reinigendem Spülgut und ein System zur Erkennung des Flüssigkeitspegels der in der Geschirrspülmaschine enthaltenen Spülflüssigkeit, wobei mindestens ein kapazitiver Füllstandssensor vorgesehen ist, dessen

elektrische Kapazität sich in Abhängigkeit von der Höhe des Flüssigkeitspegels verändert.

[007] Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine besteht darin, dass durch das System zur Erkennung des Flüssigkeitspegels nach der vorliegenden Erfindung ohne bewegliche Teile und allein durch die Verwendung elektronischer Komponenten der Flüssigkeitspegel in der Geschirrspülmaschine ermittelt werden kann. Dadurch ist das erfindungsgemäße System zur Erkennung des Flüssigkeitspegels gegenüber Verschleiß und Verschmutzung durch abgelagerte Spülrückstände weitgehend unanfällig. Da kein Raum mehr für mechanische Vorrichtungen berücksichtigt werden muss, ist ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Systems zur Erkennung des Flüssigkeitspegels darin zu sehen, dass es nur einen sehr geringen Platzbedarf hat und deshalb nahezu beliebig auch an unzugänglichen Stellen in der Geschirrspülmaschine untergebracht werden kann. Das erfindungsgemäße System ermöglicht ferner eine kontaktlose Füllstandserkennung, bei der die Spülflüssigkeit und der Füllstandssensor nicht miteinander in Berührung kommen, was in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert wird.

[008] Die in Geschirrspülmaschinen verwendete Spülflüssigkeit entspricht einer mit Reinigungsmitteln versetzten Lösung, die im wesentlichen aus Wasser besteht. Wasser hat eine relative Dielektrizitätskonstante von  $\epsilon_w = 81$ , die sich deutlich gegenüber der Dielektrizitätskonstante von Luft ( $\epsilon_L = 1$ ) unterscheidet. Dieser deutliche Unterschied zwischen den Dielektrizitätskonstanten von Wasser und Luft wird als physikalische Grundlage bei dem System zur Füllstandserkennung nach der vorliegenden Erfindung ausgenutzt, um den Flüssigkeitspegel in der Geschirrspülmaschine zu ermitteln. Dazu ist der Füllstandssensor in der Art eines Kondensators ausgebildet, dessen elektrische Kapazität sich in Abhängigkeit von der Höhe des Flüssigkeitspegels verändert. Die Veränderung der elektrischen Kapazität des kapazitiven Füllstandssensors beruht dabei auf der physikalischen Gesetzmäßigkeit, dass die elektrische Kapazität eines Kondensator - neben der Kondensatorfläche und deren Abstand zueinander - von der Dielektrizitätskonstante des Mediums bzw. des Dielektrikums abhängig ist, das sich in dem elektromagnetischen Feld befindet, das sich zwischen den Kondensatorflächen ausbildet. Diese Zusammenhänge lassen sich mit der folgenden Gleichung darstellen, wobei C die elektrische Kapazität des Kondensators ist, A die Kondensatorfläche, d der Abstand zwischen den Kondensatorflächen und  $\epsilon$  die Dielektrizitätskonstante des Dielektrikums:

[009]  $C = \epsilon A/d$

- [010] Wenn das Dielektrikum bzw. das Medium wechselt, das sich in dem elektromagnetischen Feld zwischen den Kondensatorflächen befindet, so verändert sich auch der Faktor der Dielektrizitätskonstante  $\epsilon$ . Da die übrigen Faktoren der oben genannten Gleichung unverändert bleiben, verändert sich die Kapazität des kapazitiven Füllstandssensors direkt proportional mit der Veränderung der Dielektrizitätskonstante des Dielektrikums.
- [011] Das bedeutet in der konkreten Anwendung nach der vorliegenden Erfindung, dass sich die elektrische Kapazität des kapazitiven Füllstandssensors etwa um den Faktor 81 vergrößert, wenn der Füllstandssensor von Wasser anstelle von Luft umgeben wird, d.h. Wasser anstelle von Luft das Dielektrikum darstellt. Diese Kapazitätsänderung lässt sich gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit Hilfe einer an den kapazitiven Füllstandssensor angeschlossenen elektronischen Schaltung auswerten. Da die elektrische Kapazität des kapazitiven Füllstandssensors mit Wasser oder Luft als Dielektrikum zuvor bekannt sind, kann über die elektronische Schaltung eindeutig festgestellt werden, ob der Füllstandssensor von Wasser oder von Luft umgeben ist.
- [012] Der kapazitive Füllstandssensor ist zweckmäßigerweise so in der Geschirrspülmaschine angeordnet, dass ein oder mehrere bestimmte Flüssigkeitspegel der Spülflüssigkeit in der Geschirrspülmaschine durch den Füllstandssensor bzw. ein Über- oder Unterschreiten dieser Flüssigkeitspegel festgestellt werden können. Es ist auch möglich, Abstufungen der Kapazitätsänderung des Füllstandssensors bestimmten Flüssigkeitspegeln der Spülflüssigkeit in der Geschirrspülmaschine zuzuordnen, so dass nicht nur ein Über- oder Unterschreiten bestimmter Flüssigkeitspegel, sondern auch die exakte Höhe des Flüssigkeitspegels im Spülbehälter der Geschirrspülmaschine mit Hilfe des erfindungsgemäßen Systems mit kapazitivem Füllstandssensor festgestellt werden kann.
- [013] Der oben beschriebene physikalische Effekt der Kapazitätsänderung des kapazitiven Füllstandssensors lässt sich ferner dadurch erklären, dass die Ladungsträger auf dem Füllstandssensor nach einer bestimmten Einschwingzeit eine stabile Ladungsverteilung einnehmen, solange sich die äußeren Bedingungen nicht verändern. Sobald nun sich das den Füllstandssensor umgebende Medium beispielsweise durch einen Anstieg der Spülflüssigkeit im Spülbehälter der Geschirrspülmaschine ändert, ändert sich auch die Verteilung der Ladungsträger auf dem Füllstandssensor, was von dem elektronischen Schaltkreis detektiert wird. Dabei ist es von Vorteil, wenn der Füllstandssensor insbesondere auf die relative Dielektrizitätskonstante von Wasser

reagiert. Die Sensibilisierung des kapazitiven Füllstandssensors auf die Dielektrizitätskonstante von Wasser ist bei der vorliegenden Verwendung von Vorteil, da in Geschirrspülmaschinen wässrige Lösungen als Spülflüssigkeit eingesetzt werden und so die Ermittlung des Flüssigkeitspegels besonders exakt vorgenommen werden kann.

[014] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der Füllstandssensor mindestens eine, z. B. zwei aktive Sensorflächen auf, bei denen sich ein elektromagnetisches Feld ausbilden kann, das sich in Abhängigkeit von der Dielektrizitätskonstante des die Sensorflächen umgebenden Mediums verändert. Die aktiven Sensorflächen befinden sich vorzugsweise in einer gegenüberliegenden Position, so dass sich ein möglichst homogenes elektromagnetisches Feld zwischen ihnen ausbilden kann, dessen Veränderung leicht zu erfassen ist. Es ist wenigstens eine aktive Sensorfläche erforderlich, wobei auch andere Teile im Spülbehälter als Sensorfläche fungieren können. Damit stehen zwei Sensorflächen zur Verfügung.

[015] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Füllstandssensor außerhalb des Spülbehälters angeordnet ist und der Füllstandssensor bzw. dessen Sensorflächen von der Spülflüssigkeit vorzugsweise durch die Wand des Spülbehälters isoliert ist. Auf diese Weise kann der Füllstandssensor effektiv vor schädlichen Einwirkungen der Spülflüssigkeit und den darin enthaltenen Spülrückständen oder Reinigungsmitteln geschützt werden. Dadurch wird eine zuverlässige und dauerhafte Funktion des erfindungsgemäßen Systems zur Füllstandserkennung gewährleistet.

[016] In der vorangehenden Ausführungsform der Erfindung ist der Füllstandssensor außerhalb des Spülbehälters angeordnet, so dass zwischen dem Füllstandssensor und der Spülflüssigkeit die Wand des Spülbehälters liegt, um den Füllstandssensor vor schädlichen Einflüssen der Spülflüssigkeit zu schützen. Um die Genauigkeit bei der Feststellung des Flüssigkeitspegels durch die Wand des Spülbehälters jedoch nicht zu beeinträchtigen, ist bei einer weiteren Ausführungsform innerhalb des Spülbehälters zumindest eine Sensorsonde aus elektrisch leitendem Material vorgesehen, so dass sich zwischen der Sensorsonde und dem Füllstandssensor ein elektromagnetisches Feld ausbilden kann, wobei sich das elektromagnetische Feld in Abhängigkeit von der Höhe des Flüssigkeitspegels verändert bzw. in Abhängigkeit von der Dielektrizitätskonstante des die Sensorsonde umgebenden Mediums verändert. Durch das Anbringen einer Sensorsonde auf der Seite des zu detektierenden Mediums, also innerhalb des Spülbehälters, kann die Empfindlichkeit des Füllstandssensors und damit die Genauigkeit bei der Feststellung des Flüssigkeitspegels im Spülbehälter gesteigert werden. Während die aktive Sensorfläche des Füllstandssensors auf der Außenseite an der

Wand des Spülbehälters angeordnet ist, befindet sich die Sensorsonde gegenüber der aktiven Sensorfläche des Füllstandssensors auf der Innenseite der Wand des Spülbehälters und damit im Inneren des Spülbehälters.

[017] Der elektrisch leitende Körper der Sensorsonde ist gegenüber der aktiven Fläche des Füllstandssensors folglich bei der oben beschriebenen Ausführungsform durch die Wand des Spülbehälters isoliert angebracht. Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass dabei die aktive Sensorfläche des Füllstandssensors und die Sensorsonde elektrische Gegenpole bilden, zwischen denen sich ein elektromagnetisches Feld ausbilden kann, das sich in Abhängigkeit von dem die Sensorsonde umgebenden Medium verändert. Die Isolierung wird durch die Wand des Spülbehälters erzeugt, die sich zwischen dem Füllstandssensor und der Sensorsonde befindet. Berührt nun die zu erfassende Flüssigkeit die Sensorsonde, wird die elektrische Ladungsverteilung auf dem Füllstandssensor verändert, worauf der kapazitive Füllstandssensor reagiert. Die aktive Sensorfläche des Füllstandssensors befindet sich wiederum außerhalb des mit Spülflüssigkeit gefüllten Spülbehälters und kommt dadurch nicht direkt mit der Spülflüssigkeit in Kontakt. Der Vorteil der kapazitiven Füllstandmessung liegt folglich darin, dass der Wasserpegel durch die elektrisch nicht leitende Behälterwand hindurch erfasst werden kann.

[018] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird die elektrische Kapazität des Füllstandssensors und deren Veränderung mit elektronischen Mitteln vorzugsweise qualitativ und quantitativ erfasst, d.h. nicht nur das Erreichen, Über- oder Unterschreiten eines bestimmten Flüssigkeitspegels wird durch den Füllstandssensor und den mit ihm verbundenen elektrischen Schaltkreis erfasst, sondern vorzugsweise auch die exakte Höhe des Flüssigkeitspegels. Die elektronische Schaltung lässt sich dabei besonders praktisch in Form eines oder mehrerer integrierter Schaltkreise realisieren, die günstig in der Herstellung sind und einen geringen Platzbedarf haben.

[019] In der elektronischen Schaltung kann zweckmäßigerweise zur Vermeidung von unbestimmten Erkennungszuständen ein bestimmter Grenzwert der elektrischen Kapazität des Füllstandssensors festgelegt werden zur Fallunterscheidung, ob sich der Sensor in der Nähe eines Mediums mit hoher oder niedriger Dielektrizitätskonstante befindet bzw. ob der Sensor von einer wässrigen Flüssigkeit oder von Luft umgeben ist.

[020] Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert.

- [021] Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch einen Teil des Pumpentopfes einer Geschirrspülmaschine mit einem System zur Füllstandserkennung nach der vorliegenden Erfindung in einer bevorzugten Ausführungsform. Da der Pumpentopf den unteren Teil des Spülbehälters darstellt, in dem sich die in der Geschirrspülmaschine enthaltene Spülflüssigkeit sammelt, ist der Pumpentopf eine für die Anordnung des Systems zur Füllstandserkennung besonders geeignete Stelle in der Geschirrspülmaschine. In der Figur 1 ist nur der Teil des Pumpentopfes dargestellt, der in Form einer Erhebung 1 nach oben ausgebildet ist. Bei der in der Zeichnung dargestellten Situation ist die Erhebung 1 im Pumpentopf von Spülflüssigkeit umgeben, wobei der Flüssigkeitspegel 9 im unteren Bereich des Pumpentopfes der Geschirrspülmaschine ansteht.
- [022] Im oberen Bereich der Erhebung 1 ist ein Dom 11 ausgebildet, wobei die Wände 2 des Pumpentopfes, der Erhebung 1 und des Doms 11 jeweils integral miteinander verbunden sind und damit die Wand 2 des Spülbehälters in seinem unteren Bereich darstellen. Dadurch sind auch die Innenräume des Pumpentopfes, der Erhebung 1 und des Doms 11 miteinander verbunden und vor Spülflüssigkeit geschützt, die den Dom 11 und die Erhebung 1 umspült. Im Innenraum des Doms 11 ist ein Füllstandssensor 4 angeordnet. Der Füllstandssensor 4 ist in Form eines geraden Stabes ausgebildet, an dessen gegenüberliegenden Enden sich jeweils eine aktive Sensorfläche 10 befindet. Beim Betrieb des Systems zur Füllstandserkennung stellt sich auf den aktiven Sensorflächen 10 eine bestimmte Ladungsträgerverteilung ein, die sich in Abhängigkeit vom Pegel 9 der Spülflüssigkeit in der Geschirrspülmaschine verändert. Das heißt, wenn sich das die aktiven Sensorflächen 10 umgebende Medium beispielsweise durch einen Anstieg der Spülflüssigkeit im Spülbehälter der Geschirrspülmaschine ändert, so ändert sich auch die Verteilung der Ladungsträger auf dem Füllstandssensor 4. Sowohl die absolute als auch die relative Änderung dieser Ladungsträgerverteilung auf dem Füllstandssensor 4 kann als direktes Maß für die Ermittlung der Veränderung bzw. der absoluten Höhe des Flüssigkeitspegels 9 der Spülflüssigkeit in der Geschirrspülmaschine verwendet werden.
- [023] Die aktiven Sensorflächen 10 des Füllstandssensors 4 grenzen jeweils an die Innenseite der Wand 2 an, so dass die aktiven Sensorflächen 10 des Füllstandssensors 4 stets durch die Wand 2 von der Spülflüssigkeit getrennt. Auf diese Weise kann der Füllstandssensor 4 vor störenden Einwirkungen der Spülflüssigkeit und den darin enthaltenen Spülrückständen oder Reinigungsmitteln geschützt werden, was eine zuverlässige und dauerhafte Funktion des erfindungsgemäßen Systems zur Füllstand-



serkennung gewährleistet.

[024] Auf der den aktiven Sensorflächen 10 gegenüberliegenden Seite der Wand 2 ist jeweils eine Sensorsonde 8 angeordnet. Folglich sind die aktiven Sensorflächen 10 und der Füllstandssensor 4 auf der „trockenen“ Seite an der Wand 2 des Spülbehälters angeordnet, während sich die Sensorsonden 8 unmittelbar gegenüber den aktiven Sensorflächen 10 des Füllstandssensors 4 auf der von Spülflüssigkeit umspülten Seite der Wand 2 des Spülbehälters und damit im Inneren des Spülbehälters befinden. Durch das Anbringen der Sensorsonden 8 im Inneren des Spülbehälters, wird die Empfindlichkeit des Füllstandssensors 4 und damit die Genauigkeit bei der Feststellung des Flüssigkeitspegels 9 im Spülbehälter gesteigert.

[025] Die Sensorsonden 8 bestehen aus elektrisch leitendem Material, so dass sich zwischen den Sensorsonden 8 und dem Füllstandssensor 4 ein elektromagnetisches Feld ausbilden kann. Dieses elektromagnetische Feld verändert sich in Abhängigkeit von der Dielektrizitätskonstante des die Sensorsonden 8 umgebenden Mediums und damit in Abhängigkeit vom Flüssigkeitspegel 9 der Spülflüssigkeit in der Geschirrspülmaschine. Sobald der Flüssigkeitspegel 9 der Spülflüssigkeit in der Geschirrspülmaschine steigt bzw. die Spülflüssigkeit die Sensorsonden 8 berührt, wird die elektrische Ladungsverteilung auf dem Füllstandssensor 4 bzw. dessen elektrische Kapazität verändert.

[026] Der Füllstandssensor 4 ist über eine elektrische Leitung 5 mit einer elektronischen Schaltung 6 verbunden, welche die Veränderung der Ladungsverteilung des Füllstandssensors 4 bzw. die Veränderung seiner elektrischen Kapazität erfasst und auswertet. Die elektronische Schaltung umfasst zweckmäßigerweise einen oder mehrere integrierte Schaltkreise 7, die auf die Auswertung der vom Füllstandssensor 4 gelieferten Signale speziell programmiert sind. Das Ergebnis dieser Auswertung wird an die Programmsteuerung der Geschirrspülmaschine weitergeleitet, die bei Bedarf Maßnahmen zur Veränderung des Pegels der Spülflüssigkeit in der Geschirrspülmaschine einleitet, wie z.B. das Öffnen eines Ventils zur Frischwasserzufuhr oder die Aktivierung der Laugenpumpe zum Abpumpen von Spülflüssigkeit aus der Geschirrspülmaschine.

[027] Der Dom 11 ist auf seiner Oberseite in Form eines überkragenden Daches 3 ausgebildet, das als Spritzwasserschutz für die Sensorsonden 8 dient. Der Spritzwasserschutz 3 dient der Vermeidung von Fehlmessungen des Systems zur Füllstandserkennung, die beispielsweise während des Spülbetriebs durch Spritzer von Spülflüssigkeit auf die Sensorsonden 8 verursacht werden könnten. Auf diese Weise wird

sichergestellt, dass ausschließlich der tatsächliche Flüssigkeitspegel 9 der Spülflüssigkeit in der Geschirrspülmaschine vom System zur Füllstandserkennung ermittelt wird.

[028] Durch das erfindungsgemäße System kann die Erfassung eines bestimmten Flüssigkeitsniveaus mittels kapazitiver Sensoren bei hoher Genauigkeit vorgenommen werden, wobei die aktiven Sensorflächen 10 und der Füllstandssensor 4 galvanisch von dem zu detektierenden Medium vollständig entkoppelt sind. Damit ist eine Lehre gegeben, kapazitive Sensorsysteme auch zur Wasserstands-Erkennung in Geschirrspülmaschinen einzusetzen.

[029] **Liste der Bezugszeichen**

- [030] 1 Erhebung im Pumpentopf der Geschirrspülmaschine
- [031] 2 Wand des Pumpentopfes bzw. Spülbehälters
- [032] 3 Spritzwasserschutz
- [033] 4 Füllstandssensor
- [034] 5 elektrische Verbindung zwischen Füllstandssensor 4 und elektronischer Schaltung
- [035] 6 elektronische Schaltung
- [036] 7 integrierter Schaltkreis
- [037] 8 Sensorsonden des Füllstandssensors 4
- [038] 9 Flüssigkeitspegel der Spülflüssigkeit in der Geschirrspülmaschine
- [039] 10 aktive Sensorflächen des Füllstandssensors 4
- [040] 11 Dom der Erhebung 1

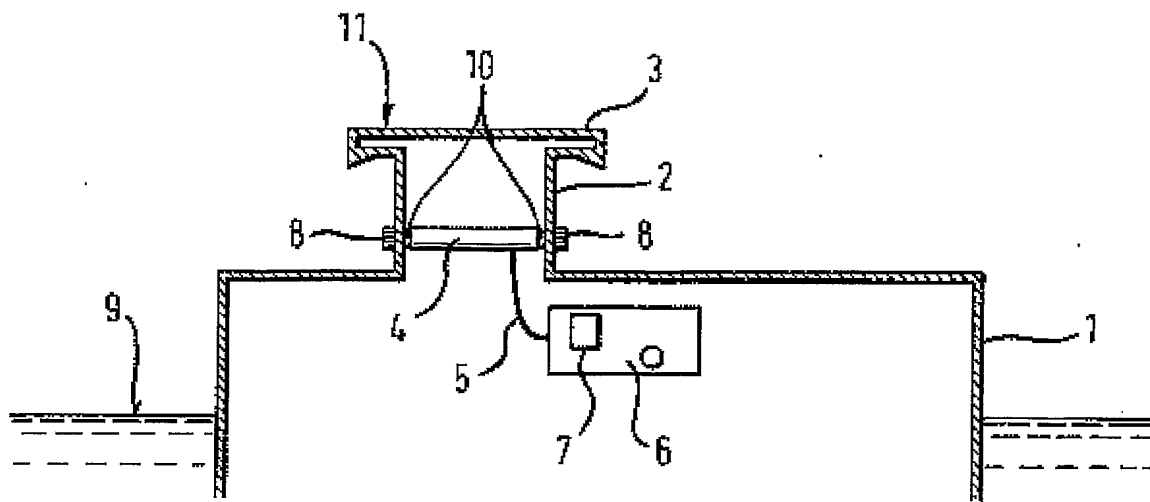
## Ansprüche

- [001] Geschirrspüler mit mindestens einem Spülbehälter zur Aufnahme von zu reinigendem Spülgut und einem System zur Erkennung des Flüssigkeitspegels (9) der in der Geschirrspülmaschine enthaltenen Spülflüssigkeit **gekennzeichnet durch** mindestens einen kapazitiven Füllstandssensor (4), dessen elektrische Kapazität sich in Abhängigkeit von der Höhe des Flüssigkeitspegels (9) verändert.
- [002] Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1, wobei der Füllstandssensor (4) in der Art eines Kondensators ausgebildet ist, dessen elektrische Kapazität sich in Abhängigkeit von der Dielektrizitätskonstante des den Füllstandssensor (4) umgebenden Mediums verändert.
- [003] Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der Füllstandssensor (4) insbesondere auf die relative Dielektrizitätskonstante von Wasser reagiert.
- [004] Geschirrspülmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Füllstandssensor (4) mindestens eine, z. B. zwei sich gegenüberliegende aktive Sensorflächen (10) aufweist, bei denen sich ein elektromagnetisches Feld ausbilden kann, das sich in Abhängigkeit von der Dielektrizitätskonstante des die Sensorflächen (10) umgebenden Mediums verändert.
- [005] Geschirrspülmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Füllstandssensor (4) außerhalb des Spülbehälters angeordnet ist und der Füllstandssensor (4) bzw. dessen Sensorflächen (10) von der Spülflüssigkeit vorzugsweise durch die Wand (2) des Spülbehälters isoliert ist.
- [006] Geschirrspülmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei innerhalb des Spülbehälters zumindest eine Sensorsonde (8) aus elektrisch leitendem Material vorgesehen ist und sich zwischen der Sensorsonde (8) und dem Füllstandssensor (4) ein elektromagnetisches Feld ausbilden kann, wobei sich das elektromagnetische Feld in Abhängigkeit von der Höhe des Flüssigkeitspegels (9) verändert bzw. in Abhängigkeit von der Dielektrizitätskonstante des die Sensorsonde (8) umgebenden Mediums verändert.
- [007] Geschirrspülmaschine nach Anspruch 6, wobei die mindestens eine Sensorsonde (8) gegenüber einer aktiven Sensorfläche (10) des Füllstandssensors (4) vorzugsweise durch die Wand (2) des Spülbehälters voneinander getrennt angeordnet ist.

- [008]        Geschirrspülmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die elektrische Kapazität des Füllstandssensors (4) und deren Veränderung mit elektronischen Mitteln (5, 6, 7) vorzugsweise qualitativ und quantitativ erfasst wird.
- [009]        Geschirrspülmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei elektronische Speichermittel vorgesehen sind, in denen mindestens ein Referenzwert gespeichert werden kann, der einer elektrischen Kapazität des Füllstandssensors (4) bei einem bestimmten Flüssigkeitspegel (9) entspricht.
- [010]        Geschirrspülmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein bestimmter Grenzwert der elektrischen Kapazität des Füllstandssensors (4) festgelegt ist zur Fallunterscheidung, ob sich der Füllstandssensor (4) in der Nähe eines Mediums mit hoher oder niedriger Dielektrizitätskonstante befindet bzw. ob der Füllstandssensor (4) von einer wässrigen Flüssigkeit oder von Luft umgeben ist.

1/1

[Fig. ]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/053404

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 A47L15/42 G01F23/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 A47L D06F G01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 29 24 556 A1 (EATON GMBH & CO KG) 22 January 1981 (1981-01-22) page 7, line 8 - line 10; claims; figures -----	1-8
X	DE 30 14 225 A1 (BOSCH-SIEMENS HAUSGERAETE GMBH; BOSCH-SIEMENS HAUSGERAETE GMBH, 7000 S) 15 October 1981 (1981-10-15) page 5, line 20 - line 23; claim 1; figure -----	1,8-10
X	DE 32 36 291 A1 (BOSCH-SIEMENS HAUSGERAETE GMBH; BOSCH-SIEMENS HAUSGERAETE GMBH, 7000 S) 5 April 1984 (1984-04-05) the whole document -----	1-5,8-10
X	US 4 982 606 A (ADAMSKI ET AL) 8 January 1991 (1991-01-08) the whole document -----	1-4,6, 8-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 March 2005

Date of mailing of the international search report

11/04/2005

Name and mailing address of the ISA  
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Courrier, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/053404

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2924556	A1	22-01-1981	NONE	
DE 3014225	A1	15-10-1981	FR 2480104 A1 IT 1137449 B	16-10-1981 10-09-1986
DE 3236291	A1	05-04-1984	IT 1171699 B SE 8305156 A	10-06-1987 31-03-1984
US 4982606	A	08-01-1991	AU 5004690 A CA 2010392 A1 DE 4006998 A1 GB 2230100 A	06-09-1990 06-09-1990 22-11-1990 10-10-1990

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 A47L15/42 G01F23/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

# B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A47L D06F G01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

# C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 29 24 556 A1 (EATON GMBH & CO KG) 22. Januar 1981 (1981-01-22) Seite 7, Zeile 8 - Zeile 10; Ansprüche; Abbildungen	1-8
X	DE 30 14 225 A1 (BOSCH-SIEMENS HAUSGERAETE GMBH; BOSCH-SIEMENS HAUSGERAETE GMBH, 7000 S) 15. Oktober 1981 (1981-10-15) Seite 5, Zeile 20 - Zeile 23; Anspruch 1; Abbildung	1,8-10
X	DE 32 36 291 A1 (BOSCH-SIEMENS HAUSGERAETE GMBH; BOSCH-SIEMENS HAUSGERAETE GMBH, 7000 S) 5. April 1984 (1984-04-05) das ganze Dokument	1-5,8-10
X	US 4 982 606 A (ADAMSKI ET AL) 8. Januar 1991 (1991-01-08) das ganze Dokument	1-4,6, 8-10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. März 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Courrier, G



# INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053404

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 2924556	A1	22-01-1981	KEINE		
DE 3014225	A1	15-10-1981	FR	2480104 A1	16-10-1981
			IT	1137449 B	10-09-1986
DE 3236291	A1	05-04-1984	IT	1171699 B	10-06-1987
			SE	8305156 A	31-03-1984
US 4982606	A	08-01-1991	AU	5004690 A	06-09-1990
			CA	2010392 A1	06-09-1990
			DE	4006998 A1	22-11-1990
			GB	2230100 A	10-10-1990